УДК 620.17

Е.Н. Руденок, канд. техн. наук

АКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ И МАСШТАБНЫЙ ФАКТОР ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ КОНТРОЛЕ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛОВ

В теореме "О подобии при упругих явлениях" В.Л. Кирпичевым впервые был сформулирован закон подобия, перенесенный впоследствии на деформацию в пластической области. Всякие отклонения от закона подобия, связанные с размерами образцов, носят название "масштабный фактор". Влияние масштабного фактора на пластичность невозможно рассматривать отдельно от влияния его на сопротивление деформации. Во многих случаях уменьшение пластичности объясняется увеличением сопротивления деформированию.

В связи с тем что масштабный фактор влияет на пластичность материала и на сопротивление деформированию, то, естественно, он должен оказывать влияние и на величину сигнала акустической эмиссии.

Изучение влияния геометрических размеров образцов на генерацию сигналов акустической эмиссии в материале при его статической деформации на растяжение производилось при испытании стандартных цилиндрических образцов $l_o = 10 d_o$. Образцы изготавливались диаметрами 6; 8; 10 мм из технически чистого железа и технически чистой меди (химический состав материала стандартный).

Для исследования была создана установка, состоящая из испытательной машины УМ-5А и электронной аппаратуры для обнаружения, усиления и записи сигнала. В качестве приемника сигналов был использован индукционный преобразователь. Датчик размещался в постоянном магнитном поле и был электрически изолирован от образца. Деформация материала производилась со скоростью 4 мм/мин.

В результате исследований было обнаружено, что с увеличением геометрических размеров образцов амплитуды излучений для обоих материалов уменьшаются, и масштабный фактор не влияет на характер закономерностей пластической деформации материалов. Таким образом, контролируя изменение частоты и амплитуды генерируемых колебаний, можно судить о степени деформации материалов и с достаточной точностью определять акустический предел текучести и акустический предел прочности материала. Уменьшение амплитуды можно, по-видимому, объяснить тем, что с увеличением поперечного сечения образца имеется большая вероятность появления различного вида неоднородностей и слабых мест, а также влияние на процесс разрушения оказывает суммарная упругая энергия, накопленная в нагружаемой системе.

УДК 621.891

Д.И. Дмитрович, Т.В. Калиновская, канд. техн. наук, Р.В. Козлова

КОНТАКТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ СДВИГЕ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУПРОСТРАНСТВА

При изучении явлений, происходящих при трении, а также в процессах деформирования комбинированными нагрузками (нормальной и касательной), полезным является привлечение задачи о нагружении упругого полупространства равномерно распределенной касательной нагрузкой, моделирующей сдвиг при полной адгезии по пятну касания.

Напряжения, вызываемые действием касательной равномерно распределенной нагрузки, можно определить по формулам [1] согласно схеме (рис. 1, а):

$$\sigma_x = \frac{k_o}{2\pi}(\cos 2\theta_1 - \cos 2\theta_2) ; \qquad (1)$$

$$\sigma_y = \frac{k_o}{2\pi}\left[4 \ln \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} - (\cos 2\theta_1 - \cos \theta_2)\right]; \qquad (2)$$

$$\tau_{xy} = \frac{k_o}{2\pi}\left[(\sin 2\theta_1 - \sin 2\theta_2) - 2(\theta_1 - \theta_2)\right]; \qquad (3)$$

$$\tau_{max} = \frac{1}{2}\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2_{xy}} ; \qquad (4)$$

$$\operatorname{tg} 2\beta_{1,2} = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} . \qquad (5)$$

$$\theta_1 = \operatorname{arctg} \frac{y - a}{x} ; \qquad (6)$$

$$\theta_2 = \operatorname{arctg} \frac{y + a}{x} , \qquad (7)$$